

① 日本国特許庁 (JP)

④ 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭56-150418

⑤ Int. Cl.³
B 01 D 53/34
53/04

識別記号
1 2 3

庁内整理番号
8014-4D
6825-4D

③ 公開 昭和56年(1981)11月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑥ 燃焼排ガス処理方法

⑦ 特 願 昭55-52306

⑧ 出 願 昭55(1980)4月22日

⑨ 発 明 者 前田信隆

広島市観音新町4丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所
内

⑩ 発 明 者 伊藤義文

広島市観音新町4丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所
内

⑪ 発 明 者 井上健治

広島市観音新町4丁目6番22号
三菱重工業株式会社広島研究所
内

⑫ 発 明 者 上原知

東京都千代田区丸の内2丁目5
番1号三菱重工業株式会社内

⑬ 出 願 人 三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5
番1号

⑭ 復代理人 弁理士 内田明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 燃焼排ガス処理方法

2. 特許請求の範囲

回転自在な円筒形のケーシングに吸着材を充填し、燃焼排ガス中の硫黄酸化物を該吸着材により少なくとも吸着、脱着の各工程を連続的又は間歇的に繰返し、前記燃焼排ガスを無害化するにあたり、各ゾーンの夫々の入口圧力および出口圧力が等しくなるように各ゾーンのガス量を制御することにより、各ゾーン間のガスの流通を防止することを特徴とする排ガス処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はボイラ・炉等からの燃焼排ガス中の硫黄酸化物を吸着材により吸着処理する燃焼排ガス処理方法の改良に関する。

排煙脱硫装置は日本においては火力発電用ボイラをはじめとして各種工業用炉において広く使用され大気公害の防止に貢献している。現在商業的に稼働している装置とくに大容量のものは、吸収液と排ガスを吸収塔内で接触させる所

謂湿式法が主流をなしているが、湿式法には種々の欠点があるため、最近に至つて乾式法が要望されるようになった。

本発明者等は先に大容量の商業的乾式脱硫装置として、回転円筒型装置を提案した。その要旨は回転自在な直立した円筒形ケーシングの外周にその吸着材の充填層を形成し、同ケーシングの外周部と内部をケーシングにより吸着、(必要に応じて予熱)、脱着、冷却および吸着材交換のゾーン、または吸着、脱着および冷却のゾーン、または吸着および脱着のゾーンに区画して、内側の回転により前記ゾーンの順に吸着材を通過させるサイクルを繰返すようにしたことを特徴とするものである。

しかしながら、上記提案装置は前記各ゾーンにおいて使用されるガスの成分、温度、流量が異なるので、各ゾーン間には圧力差が生じ、ガスは圧力の高いゾーンから低いゾーンに流入し、ガスの混合が生じる欠点があつた。この欠点を防止する為には各ゾーン間に適切なガスシール

装置が必要であるが、大規模の商業プラントの場合、回転ケーシの大きさは直径10～20m、高さ10～25mに達し、製作誤差や温度差によるケーシの熱歪みが大きいので回転部と固定部の間隙は大きくならざるを得ず、この為従来使用されているような機械的シール方式だけでは有効なシールが難しいという問題があつた。

本発明は、前記各ゾーン間の有効かつ経済的なシールを目的とするものであつて、回転自在な円筒形のケーシに吸着材を充填し、燃焼排ガス中の硫黄酸化物を該吸着材により少なくとも吸着、脱着の各工程を連続的又は間歇的に繰返し、前記燃焼排ガスを無害化するにあたり、各ゾーンの夫々の入口圧力および出口圧力が等しくなるように各ゾーンのガス量を制御することにより、各ゾーン間のガスの流通を防止することを特徴とする排ガス処理方法を要旨とするものである。

なお、本発明では吸着、脱着ゾーンのほかに、冷却、吸着材交換、予熱、消火等のゾーンを設

(3)

は中央支柱、5はアームで回転テーブル2に固定され回転テーブル2の中心に向つて放射状に複数個設けられ、各アーム5にはサイドローラ6が取付けられており、駆動ローラ7と駆動装置8により、回転テーブル2および回転ケーシ1は中央支柱4を中心として縦速度(たとえば5～10時間で1回転)で回転する。回転ケーシ1の構造は大規模商業プラント用として使用する場合に直径10～20m、高さ10～25mという大きさとなるので荷重に耐えるような部材で骨組を構成し、内外面に金網またはルーバを装置して、内部に粒状の活性炭等の吸着材を充填して円筒形の充填層を形成する。9はケーシング、10は処理ガス入口、11は処理済のクリーンガス出口、12は脱着ガス入口、13は脱着ガス出口、14は吸着材供給槽、15は電動または圧気作動ゲートバルブ、16は処理ガスが上部へ洩れるのを防ぐマテリアルシール、18は吸着材排出ゲート、19は排出ホツバ、20は排出コンベア、21はガスシール、17

(5)

けることができ、いずれのゾーンを設ける場合でも、各ゾーン間のガスの流通を防止することが必要である。また、吸着、脱着ゾーンのみを設ける場合は、脱着ゾーンで吸着材の交換を行なえばよく、また同脱着ゾーンで吸着材を所定温度まで冷却するようにすればよい。更に、吸着、脱着、冷却ゾーンを設ける場合は、脱着または冷却ゾーンで吸着材の交換を行なうようにすればよい。

以下、本発明を吸着、予熱、脱着、冷却、吸着材交換ゾーンを設ける場合について添付図面を参照しながら詳述する。

第1図～第2図は本発明方法を実施する装置の一実施例を示すものであつて、第1図は該装置の縦断側面図、第2図は第1図のII-II線の横断平面図である。

第1図において、1は回転ケーシで蔵形円筒状をなし、円板状の強固な回転テーブル2の上に固定され、回転テーブル2は下部を複数個の回転自在なローラ3により支持されている。4

(4)

は処理ガス整流板である。

また第2図において、22は加熱ガス入口、23は加熱ガス出口、24は冷却ガス入口、25は冷却ガス出口である。

脱着すべき処理ガスは入口10より入り回転ケーシ1の充填層を貫通して上部出口11より出るが、充填層を貫通する際処理ガス中の硫黄酸化物は充填層の吸着材に大部分吸着されクリーンガスとなつて出口11より出る。即ちこの部分は吸着ゾーンaである。吸着材は使用時間の経過とともに吸着性能が次第に低下するので、吸着した硫黄酸化物を放出させて活性を回復させる必要がある。この為には吸着材を不活性ガス又は水蒸気又はこれらの混合ガスにより加熱し(予熱ゾーンb)、ついで硫黄酸化物を放出させ(脱着ゾーンc)、さらに吸着材を処理ガスに近い温度迄冷却し(冷却ゾーンd)、再び吸着ゾーンaに戻るサイクルを回転ケーシ1の回転により繰返させる。尚、ゾーンeは繰返し使用により活性の低下した吸着材を新旧交換す

(6)

る為の交換ゾーンである。

上記の説明では、吸着ゾーンa、予熱ゾーンb、脱着ゾーンc、冷却ゾーンd及び交換ゾーンeの五つのゾーンがある場合について説明したが、脱着ガスを十分加熱しておけば予熱ゾーンbは必ずしも必要ではないことが当業者には十分理解できるであろう。

各ゾーンにおけるガスの流量、温度、組成等が異なるため、隣接ゾーンとの圧力差が生じて、ガスは圧力の高い方から低い方へと流れようとする。これを避けるためにゾーン間のガスシールを設置する必要があるが、前述したようにケージが大きく、また各ゾーンの温度差によるケージの熱歪みが発生するので、フレが大きく回転部と固定部の間には相当大きなクリアランスが必要であり、機械的シール方式では有効なシールが難しい。

そこで本発明では、各ゾーン間のシールの方法として、隣接する各ゾーンのガスの圧力が等しくなるように流量の自動制御を行なうことに

(7)

こゝに γ = ガスの比重、 Kg/m^3

v = ガスの管内流速、 m/sec

K = 抵抗係数で常数

もし、処理ガスの温度、流速が変化すれば γ 、 v が変化するので ΔP は変化する。従つて、吸着ゾーンaの入口の圧力を一定としていても、出口の圧力は変化する。この場合予熱ゾーンbに於て吸着ゾーンaとの差圧を検知して調節弁33、34を自動制御することにより、予熱ゾーンbの出口ガスとバイパスラインの合流点 α の圧力を変化させ、吸着ゾーンaの出口ガスとの差圧を零に近づけることができるので両ゾーンa、b間でのガスの流通を防ぎ、事実上のガスシールが可能となる。同様の方法を他のゾーン間で実施すれば全体の装置のガスシールが達成される。

第4図は本発明方法を実施する装置の一例の全体のプロセスフローと自動制御系の一実施態様である。

第4図において、各々33は流量及び圧力の

(9)

よりシール効果を挙げようとするものである。

第3図は本発明方法の要部の作用・効果を説明するための図で、こゝでは代表例として吸着ゾーンaと予熱ゾーンbの管系線図を示す。

第3図において、処理ガスは二重矢印にて示されるように吸着ゾーンaを貫通して脱着処理される。次に予熱ゾーンbにおけるガス配管は一重矢印で示され、30は予熱ガスの供給口、31は予熱ガスの排出口即ち硫黄回収装置への供給口である。32は送風機で予熱ガスを循環させるもの、33は主ラインの流量および圧力の調節弁、34はバイパスラインの流量調節弁、35は両ゾーンa、bの入口の差圧が零になるように自動調節する装置、36は出口の差圧が零になるようにする自動調節装置である。また37は流量調節装置である。

各ゾーンの通過抵抗 ΔP は一般に次の式で示される。

$$\Delta P = K \cdot \frac{\gamma \cdot v^2}{2g} \text{ mm 水柱}$$

(8)

調節弁、34はバイパスラインの流量調節弁、35は各ゾーンの入口の差圧が零になるように自動調節する装置、36は出口の差圧が零になるようにする自動調節装置で、各々の作用効果は第3図で説明したものと全く同じである。

硫黄酸化物含有排ガスは、ライン38より吸着ゾーンaに導入され、吸着材により硫黄酸化物が吸着除去されてクリーンガスとなるが、この吸着処理後のクリーンガスの1部はライン39を通じて吸着材冷却用ガスとして冷却ゾーンdに導かれる。そして吸着材を冷却した後のガスは上述のクリーンガスと混合してライン40より大気へ放出される。

一方、約500℃の脱着ガスは、ライン41より脱着ゾーンcに導入され、脱着処理に使用された後、ライン42、43、44を通じて吸着材予熱ゾーンbに導かれ、ここで吸着材を予熱した後、ライン45、46から系外の硫黄回収装置あるいは石膏製造装置等へ導かれる。

なお、ライン47は空気入口、ライン48は

00

空気出口である。

全体フローにおける各要素のガスの種類、圧力(mmAq)、ガス組成の実施例は第1表に示す通りである。表中の位置の番号は、第4図の符号101乃至110とそれぞれ対応している。このように隣り合う各ゾーン間は同じ圧力とすることができ、各ゾーン間のガスシールを完全に実施し得る。また第1表に示すように吸着処理前のSO₂ 1000 ppmを含有するダーティ排ガスは、50 ppm程度に滑浄化することができる。

第1表

位置	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
ガスの種類	ダーティ排ガス	脱着ガス	同左	クリーン排ガス	空気	クリーン排ガス	脱着ガス	同左	クリーン排ガス	空気
温度(℃)	130	550	550	130	20	130	373	538	235	40
圧力(mmAq)	350	350	350	350	350	250	250	250	250	250
ガス組成	SO ₂ 1000 ppm O ₂ 21%	19%	3.5%	50 ppm	0	50 ppm	20%	4%	50 ppm	0
組成	4	0	0	4	21	4	0	0	4	21

(11)

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を実施するための排ガス処理装置の縦断側面図、第2図は第1図のII-II線の横断平面図である。第3図は本発明方法の原理を説明するための吸着ゾーンと予熱ゾーンの管系線図である。第4図は本発明方法を実施する装置の一例の全体のプロセスフローと自動制御系の一実施態様を示す管系線図である。

復代理人 内 田 明
復代理人 萩 原 亮

(12)

図 1

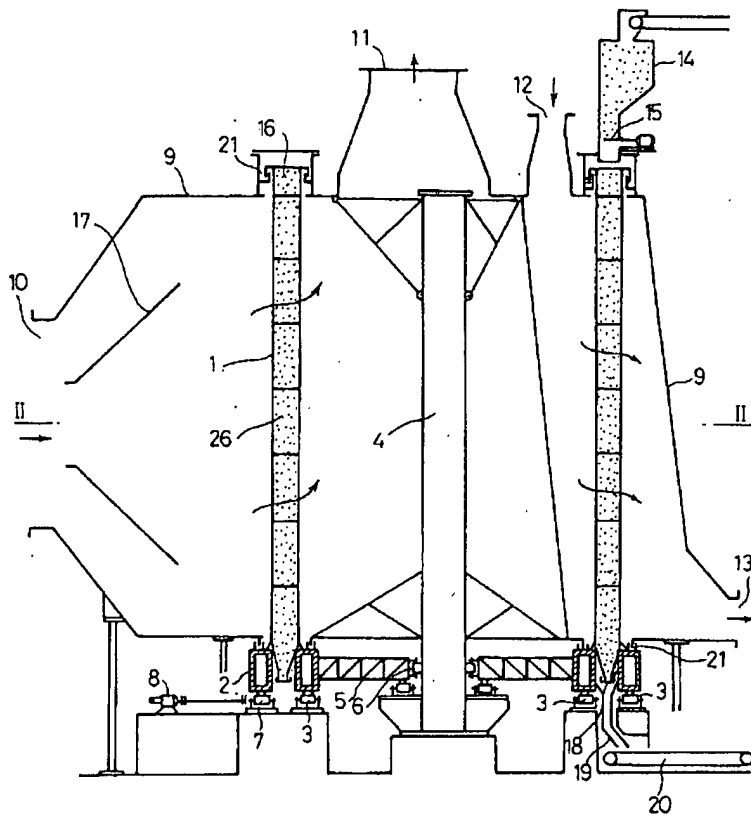
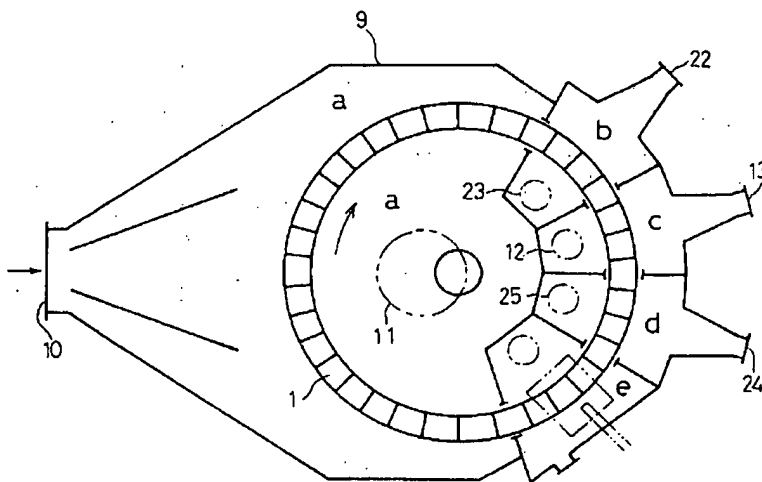
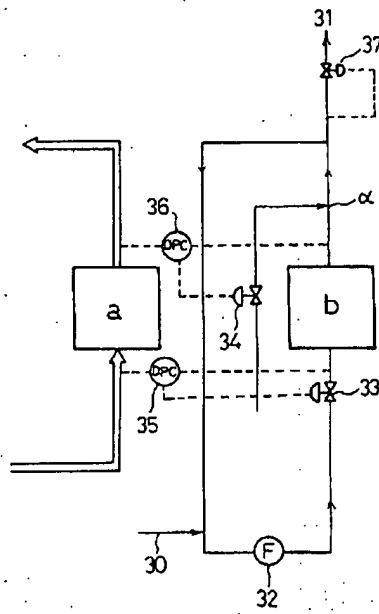


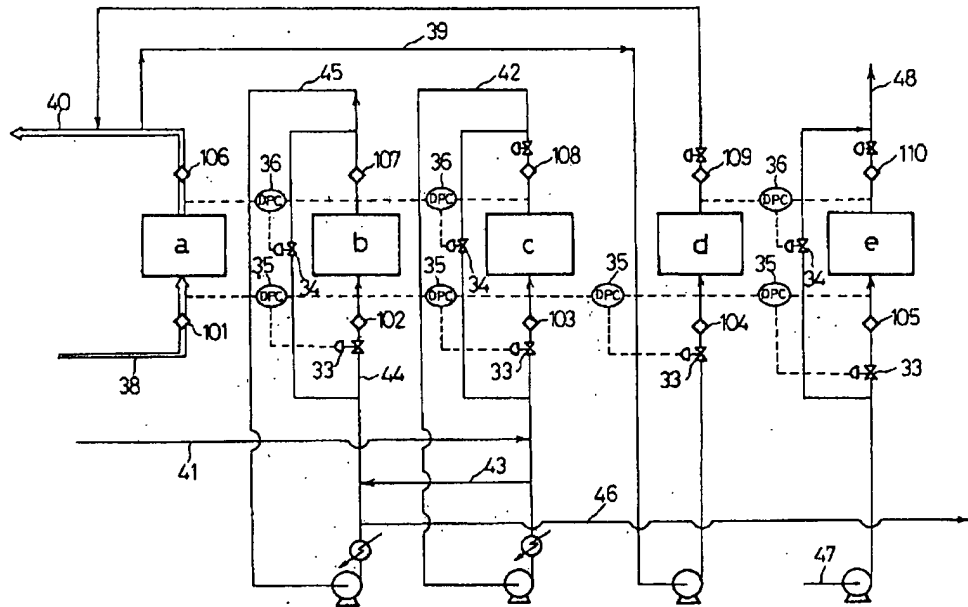
図 2



※ 3 図



※ 4 図



**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **55052306**(51) Intl. Cl.: **B01D 53/34 B01D 53/04**(22) Application date: **22.04.80**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **20.11.81**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **mitsubishi heavy ind ltd**(72) Inventor: **MAEDA NOBUTAKA
ITO YOSHIBUMI
INOUE KENJI
UEHARA SATORU**

(74) Representative:

(54) TREATMENT OF COMBUSTION EXHAUST GAS

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an effective and economical gas seal between zones of preheating, desorption, cooling, etc., by controlling the flow rate of exhaust gas in such a way that the pressures at the inlet and outlet of each zone are equalized in a rotary cylinder type dry desulfurizer.

CONSTITUTION: An exhaust gas to be desulfurized enters an inlet 10 and goes out through the packed layer of a rotary cage 1, where most of sulfur oxides are adsorbed and the exhaust gas is discharged from an outlet 11. Since the adsorptive performance of the adsorbent of an adsorption zone (a) is gradually reduced, the cage 1 is repeatedly turned in such a way that the adsorbent is transferred in the order of preheating zone, desorption zone, and cooling zone (b) to (d), where differences in pressures are generated between the adjacent zones due to differences in the flow rate, temperature, and composition of gas between the zones, whereby causing the gas to be mixed. Even when the pressure at the inlet of the zone (a) of the gas to be treated, as shown by double arrow, is made constant, the pressure at the outlet is changed. Thus, a difference in pressure between zones (b) and (a) is detected, regulating valves 33 and 34 are automatically adjusted, the pressures of the confluent point between the outgoing gas of the zone (b) and (a) by-pass pipe is changed, and the pressure difference from the outgoing gas of the zone (z) is made to approach to zero. Thus, the flow of gas between the zones (a) and (b) is interrupted. Even between the other zones, the same operation is conducted.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

